



Guide des fertilisants azotés utilisables en bio

HUBER Gérald

SCHAUB Christiane

Décembre 2011

Avec le concours financier de :







TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

Le développement de l'agriculture biologique, basée à l'origine sur la conduite d'un système de culture équilibré, incitera les agriculteurs à se spécialiser pour atteindre les volumes nécessaires à la demande du marché. Cette orientation conduira les producteurs à faire appel plus souvent aux engrais du commerce pour assurer l'alimentation des cultures.

La nutrition azotée des cultures est l'une des constituantes essentielles assurant la productivité. Afin de ne pas trop hypothéquer le rendement, l'agriculteur cherchera à enrichir son sol en azote par la rotation, les apports organiques, l'introduction de légumineuses et la gestion des engrais verts. Le règlement européen AB précise que « les végétaux devraient être nourris de préférence par l'écosystème-sol plutôt que par des engrais solubles ajoutés au sol ». Ceci présente l'inconvénient et l'avantage d'avoir une minéralisation liée aux conditions climatiques favorables (chaleur et eau) qui correspondent souvent à la pousse de ces végétaux. Même si cette recherche d'autonomie doit rester de rigueur, l'utilisation d'engrais paraît incontournable en système céréalier et en production légumière ou spécialisée.

Ce guide destiné aux agriculteurs et aux prescripteurs fait le point sur l'ensemble des paramètres qui régissent la fertilisation des cultures.

Un inventaire des principaux produits organiques commercialisés en Alsace permettra au lecteur de se faire une idée des choix possibles sans occulter que les effluents d'élevage et l'introduction de légumineuses restent la source principale d'azote disponible en agriculture biologique et souvent la plus adaptée aux différents types de sol.

La Chambre d'agriculture du Bas-Rhin vous souhaite une bonne lecture et reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

I. LES SIX SOURCES D'ALIMENTS DE LA PLANTE

Les plantes se nourrissent d'eau et d'éléments minéraux et de certaines substances organiques, qui peuvent avoir 6 origines :

- **L'eau et le gaz carbonique**. On sait que **l'essentiel de la masse d'une plante provient de la photosynthèse** qui assure, grâce à l'énergie solaire, la synthèse de glucides, puis de protides et de lipides, à partir de l'eau puisée par les racines, et de dioxyde de carbone absorbé par les feuilles. Mais pour que fonctionne cette « usine biologique », d'autres éléments minéraux, voire organiques, sont nécessaires.

- **Les restitutions organiques** de fermes telles que les résidus de récoltes et d'engrais verts, les fumiers et lisiers. Ils contribuent pour une part essentielle à l'alimentation des plantes. Leur décomposition régulière par l'activité biologique alimente continuellement les cultures, minéralisation directe ou minéralisation différée par la voie de l'humus.
  Dans la mesure où les exportations hors de la ferme sont limitées (vente exclusive de produits animaux), où le sol est relativement riche et équilibré, ces restitutions correctement recyclées peuvent assurer la majeure partie de l'alimentation des plantes.
  Cette part diminue au contraire si la ferme vend beaucoup de matières végétales (céréales, paille,…) ou si le sol est naturellement pauvre et carencé, dépourvu de bon pouvoir fixateur, et à faible activité biologique.

- **Les réserves minérales du sol**, sous forme de minéraux insolubles dans les roches ou d'ions fixés sur l'argile, sont libérées lentement par l'activité des racines, de certains micro-organismes et des agents climatiques (humidité-dessèchement, gel-dégel). Elles fournissent aux plantes une grande variété d'éléments : des éléments majeurs et des oligo-éléments.
  La contribution de ces réserves varie selon l'origine du sol et **l'activité biologique entretenue par l'agriculteur.**

- **La synthèse microbienne d'azote** organique à partir de l'azote de l'air par les bactéries libres ou associées est une **source naturelle de l'azote** nécessaire aux plantes. La part de cette fourniture dépend de la place faite par l'assolement aux fabacées et de l'intensité de l'activité microbienne avec les apports organiques et le travail superficiel ne bouleversant pas le sol.


Culture de féverole en engrais vert

- **Les engrais organiques et minéraux** d'origine extérieure à la ferme viennent compléter, si nécessaire, ces 3 sources alimentaires : **corriger** les déficiences éventuelles du sol en un ou plusieurs éléments, **renforcer** les possibilités de nutrition du sol, lorsque ses réserves mobilisables, les restitutions organiques et les synthèses microbiennes sont insuffisantes ou encore **stimuler** l'implantation au moment de la levée.

- **Les biostimulants absorbés par les feuilles.** Les feuilles n'absorbent pas que du CO2. Elles peuvent aussi absorber des substances pulvérisées (oligo-éléments, biostimulants) et un peu d'eau.

II. LE ROLE DES DIFFERENTS ELEMENTS MINERAUX

	N	P	K	Mg	Ca	B	Zn	Fe	Mo	Cu	Mn
Métabolisme général											
Nutrition azotée								Important	Indispensable		Indispensable
Croissance	Indispensable		Important			Indispensable	Indispensable				
Respiration					Important			Indispensable			
Photosynthèse	Important			Indispensable			Important	Indispensable	Important	Important	Important
Synthèse de sucres		Important	Indispensable	Indispensable							
Transport et accumulation des sucres					Important	Indispensable					
Autres synthèses (ADN-lipides)						Important			Indispensable		
Résistance contre les maladies			Important	Important	Indispensable					Important	
Floraison- nouaison											
Induction florale		Important									
Floraison		Indispensable				Indispensable					
Fécondation	Important	Indispensable				Indispensable					
Nouaison						Indispensable				Important	
Production											
Grossissement		Important	Indispensable	Important							
Tubérisation			Indispensable								
Précocité - Maturité	Important	Important			Important						
Qualité											
Fermeté du produit		Important		Indispensable	Indispensable		Important				
Qualité gustative			Indispensable			Indispensable					
Conservation				Important	Indispensable	Important					

Eléments importants	(orange)
Eléments indispensables	(rouge)

Il faut savoir que l'ensemble des éléments minéraux présenté dans le tableau ci-dessus est présent naturellement dans le sol et qu'un bon entretien de la vie de ce dernier permet la disponibilité de ces éléments pour la plante.

III. L'AZOTE DU SOL EST D'ORIGINE ATMOSPHERIQUE ET ORGANIQUE

1. Les trois sources d'azote du sol

Contrairement au calcium, au potassium et au phosphore, l'azote que l'on trouve dans les sols sous plusieurs formes ne provient pas de la dégradation de roches mais de deux autres sources.

Une source atmosphérique : l'azote gazeux ou dioxyde d'azote N2, qui constitue 78 % de l'atmosphère, mélangé à l'oxygène. C'est la source primordiale d'azote du sol, qui s'y incorpore :

- par les orages synthétisants, à partir de ce gaz, de l'acide nitrique H2NO3, que les pluies entraîneront dans la terre où il évoluera en nitrate (très faible quantité),
- par les bactéries fixatrices d'azote libres ou associées à des plantes. Ces bactéries l'utiliseront pour la synthèse de leurs protéines, dont se nourriront à leur tour les plantes.

Une source organique : l'azote incorporé dans les matières organiques végétales ou animales. Cette source dérive évidemment de la première. Les bactéries qui dégradent les matières organiques libèrent l'azote sous des formes assimilables par les plantes.

Une source synthétique : l'azote des engrais azotés synthétisés à partir de l'azote de l'air mais avec une forte dépense d'énergie, celle du pétrole.
Il s'agit des engrais azotés dérivant de la synthèse de l'ammoniac NH_3, dans lequel N vient de l'air, et H des hydrocarbures pétroliers.
Si, au niveau d'une parcelle, les fumures azotées à base d'engrais de synthèse peuvent sembler importantes (de 100 à 500 kg de N/ha) au niveau d'un territoire englobant de vastes surfaces non fertilisées artificiellement, **les sources naturelles d'azote sont de loin les plus importantes.**

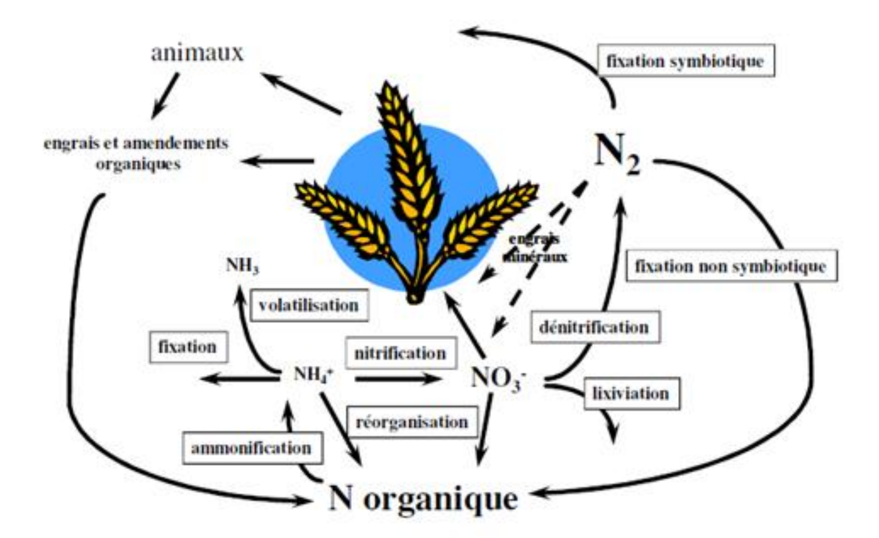
2. Les trois formes d'azote dans le sol

Dans le sol, l'azote peut exister sous trois formes principales représentant trois stades de décomposition des matières organiques :

- **L'azote organique** est la réserve d'azote du sol. Il n'est pas directement utilisable par les plantes. La plus grande partie se trouve sous forme d'humus stable dosant 5 % d'azote. Ce stock représente généralement entre 1 et 3 % de la terre fine, beaucoup plus dans les sols humifères.
  Un taux élevé d'azote organique n'est pas forcément l'indice d'une bonne aptitude du sol à bien nourrir les plantes en azote : il peut s'agir d'une minéralisation trop faible de cet azote.
- **L'azote ammoniacal** est une forme transitoire, mais retenue par le système adsorbant. Résultant de l'ammonisation, les ions ammonium NH_4^+ sont retenus par les charges négatives du complexe argilo-humique. On dit qu'ils sont « fixés » mais ils sont assez rapidement oxydés par les bactéries nitrificatrices qui les transforment en ions nitrates NO_3^-.
- **L'azote nitrique** (NO_3^-), très soluble, est la forme principale d'absorption de l'azote par les plantes. Ces cations, non retenus par le système adsorbant, peuvent être perdus par lessivage s'ils ne sont pas absorbés par les plantes ou par les bactéries « organisatrices », c'est-à-dire retransformés en azote organique. La perte annuelle par lessivage peut être de 30 à 150 kg/ha sur sols nus, de 3 à 80 kg/ha sur sols cultivés, ce qui montre l'intérêt des cultures occupant le sol à l'automne, les « engrais verts » ou « cultures intermédiaires ».

Les formes d'azote dans le sol et leur évolution sont dépendantes de l'activité biologique.

3. Le cycle de l'azote et la décomposition des protéines



La décomposition des membranes cellulosiques libère le contenu azoté des cellules.

En milieu aéré et peu acide, la protéolyse passe par trois étapes :

- **La protéolyse proprement dite**, qui transforme les grosses molécules des protéines en polypeptides, en acides aminés puis amides, telles que l'urée.
- **L'ammonisation/ammonification,** qui réduit l'urée en carbonate d'ammonium et en ammoniac (NH4+). Ces deux transformations sont l'œuvre des champignons, des actinomycètes et des bactéries ammonifiantes.
- **La nitrification,** qui transforme l'ammoniac ou plus exactement les ions ammoniums NH4+ en ions nitriques NO3-, par deux oxydations successives :
  - **La nitritation,** oxydation de l'azote ammoniacal en azote nitreux, autrement dit en nitrites. On remarque la libération d'ions H+ qui acidifient le milieu. **La nitritation est une réaction acidifiante.** C'est pourquoi les engrais ammoniacaux sont « acidifiants ».
  - **La nitratation,** oxydation de l'azote nitreux (les nitrites) en azote nitrique (les nitrates).

En milieu acide, la décomposition des matières azotées est incomplète : elle n'est réalisée que par les champignons, qui sont incapables de dépasser le stade ammonisation.

IV. L'ABSORPTION MINERALE

Les ions absorbés ont 3 origines :



- **La solution du sol**, circulant entre les particules terreuses. Sa composition varie selon :
  - la nature du sol, en particulier son pH,
  - la densité de la couverture végétale et de la flore microbienne.
- **Les ions fixés sur le complexe adsorbant**, mais qui repassent en solution pour être absorbés.
- **Les chélats**, substances organiques complexes dont la molécule présente des sites en forme de pince pouvant fixer des éléments métalliques (Fe, Cu, Zn,…). Ainsi entourés, ces éléments sont protégés contre la précipitation lorsque le pH s'élève, et les chélats peuvent être directement absorbés, sans déchélation préalable.

La vitesse d'absorption varie selon les ions : les anions ont une vitesse d'absorption inférieure à celle des cations. Ces différences ont des conséquences sur l'équilibre acido-basique.

L'intensité d'absorption varie :

- **Avec le pH du sol** : la plupart des sels sont plus solubles en milieu acide qu'en milieu alcalin. L'acidité favorise plutôt l'absorption.

- **Avec la température et l'aération** : entre 0 et 40°, la température influence de la même manière l'absorption et la respiration. Ce qui prouve que l'absorption nécessite de l'énergie fournie par la respiration et que l'aération du sol favorise cette absorption.

- **Avec la lumière** : si la lumière n'a aucun effet direct sur l'absorption, elle favorise indirectement en stimulant la transpiration.

V. VITESSE DE MINERALISATION DES ENGRAIS ORGANIQUES

Les engrais organiques testés par le GRAB à la fin des années 1980 ont permis de combler en partie la méconnaissance du devenir de ces engrais organiques azotés dans le sol. Il a été possible de mettre en évidence une bonne corrélation entre les teneurs en azote et la quantité d'azote minéralisé : **plus la teneur en azote total de l'engrais organique est élevée, plus la minéralisation de l'azote est importante**. Cependant, ces valeurs de minéralisation ont été obtenues dans des conditions bien précises : climat méditerranéen sur sol sableux calcaire pauvre en matière organique. Cela laisse donc penser que les quantités d'azote minéralisé varient en fonction des conditions pédoclimatiques. Une deuxième série d'essais a cependant été réalisée avec un autre type de sol et a permis de démontrer que les différences entre les produits étudiés restent vrais dans d'autres conditions.

	N total	% N minéralisé
Guano	16 %	93 %
Farine de sang Farine de plumes Poils en granulés	10 - 11 %	82 - 85 %
Farine de viande Farine d'os Tourteau de ricin Farine de plumes granulés	6 - 9 %	66 - 72 %

Teneurs en azote total et pourcentages d'azote minéralisé avec les engrais organiques d'avril à octobre (LECLERC, 1989).

Le guano se distingue de tous les autres engrais par une vitesse de minéralisation plus rapide. On peut le considérer quasiment comme un engrais ammoniacal. Pour les autres engrais, on peut se baser sur les fourchettes de minéralisation pour calculer les quantités à apporter aux cultures.

VI. Principes d'utilisation des engrais organiques

Dans de bonnes conditions de minéralisation, l'azote des engrais organiques est rapidement disponible pour les cultures. Un apport est donc recommandé pour les cultures très exigeantes en azote, ou les cultures qui consomment plus d'azote à un moment précis de leur croissance.
Parmi les cultures exigeantes en azote, citons en premier lieu les cultures légumières, en particulier les tomates, les aubergines, les poivrons, les poireaux, les choux et choux-fleurs, les concombres de serre. Les prix pratiqués en maraîchage peuvent permettre l'utilisation des engrais azotés organiques, même si ceux-ci sont relativement chers à l'unité d'azote. En revanche, le coût de ces engrais organiques est généralement trop important pour l'utilisation en grandes cultures exigeantes en azote, le blé par exemple (d'où l'intérêt d'implanter des fabacées en précédent). Cependant, le guano par exemple, qui a une minéralisation rapide, peut être appliqué à faible dose pour aider au développement des plantes, essentiellement les cultures de printemps, qui ont une courbe de croissance liée à la courbe de minéralisation.

1. Quand les apporter ?

Que ce soit en grandes cultures ou maraîchage, l'effet recherché lorsqu'on utilise un engrais organique azoté est un effet azote pour une culture donnée. Le mode d'utilisation se rapproche beaucoup plus de celui des engrais azotés minéraux que de celui des amendements organiques ; avec les différences que les engrais azotés minéraux coûtent beaucoup moins cher et que l'on maîtrise beaucoup mieux leurs effets sur les cultures.
Il est donc conseillé d'apporter les engrais organiques juste avant la mise en place de la culture, et même de façon fractionnée dans certains cas. Plus la vitesse de minéralisation des engrais organiques est élevée, plus on peut fractionner les apports.

2. A quelles doses ?

Il serait possible de retenir comme base de calcul les doses préconisées en fumure minérale, ce qui est logique étant donné le nombre important de références qui existe sur la fertilisation azotée minérale. Cependant, malgré leur nombre, il y a souvent des écarts importants entre ces références, dus à une insuffisance de données sur les besoins en azote des cultures et surtout à la méconnaissance de la fourniture d'azote par le sol (minéralisation de l'humus). La difficulté à calculer les doses d'engrais azotés minéraux à apporter sur une culture conduit l'agriculteur à en apporter en général plus qu'il n'en faut. Le raisonnement économique est différent avec les engrais organiques dont l'unité est beaucoup plus chère : l'agriculteur a alors tout intérêt à connaître la fertilité de ses parcelles et à pratiquer régulièrement des analyses de sols pour adapter au mieux les doses d'engrais organiques à apporter.

Engrais organiques utilisables en AB disponibles en Alsace														
Fournisseurs	**Nom commercial**	**Fabricant**	**Matières premières**	**% MS**	**N total**	**N organique**	**P2O5**	**K2O**	**pH**	**C/N**	**CaO**	**MgO**	**Sous forme**	**Divers**
AB2F	Haarmehl-pellets	Provita	Soie de porcs		14	14	1	0,5	7	4			Bouchons 4 mm	
Armbruster	14 N	Germiflor	Farine de plumes Soie de porcs	92	14	14							Pulv. Pellets 4,5 mm	
AB2F	ORGALIZ F	Terrial	Farine de plumes Soie de porcs	90	13,5	13,5					1		Bouchons	
AB2F	TICO	Italpollina	Guano du Pérou Extrait de vinasse de betteraves	93	12	11	10	3	7		11	1	Bouchons 3 mm	
GM	BIO	Angibaud	Protéines animales Pulpes et tourteaux végétaux		12	12	2						Bouchons	
Ampelys	GUANO 11-6-2	Derôme	Guano d'oiseaux marins Tourteaux végétaux Farine de plumes		11	6	2						Granulés	+ oligo-éléments
AB2F	DIX	Italpollina	Farine de plumes Fumiers de volailles Extrait de vinasse de betteraves	93	10	9	3	3	7				Bouchons 3 mm	
Ampelys	BIOVI 10	Phalippou Frayssinet	Tourteaux et pulpes de fruits (café, olives, raisins) Poudre de plumes et d'os Viandes hydrolysées		10	9,5	1	1					Granulés	
Comptoir agricole	G 10-4-8 S	Derome	Guano d'oiseaux marins Farine de plumes Tourteaux végétaux		10	10	4	8					Granulés	SO3 : 15 %
Comptoir agricole	Terragral B N 9-5	Surphos	Matières premières animales : porc et volaille	90	9	9	5				9		Pellets 6 mm	
Comptoir agricole Gustave Muller	B 8-6-8 S	Derome	Guano d'oiseaux marins Farine de plumes Tourteaux végétaux		8	8	6	8					Bouchon	SO3 : 8 %
Grena	Biostar	Grena			8	8	0	0	7	3,2			Pellets 4 mm	
UFAB	Orgabio 8-12-0	UFAB	Farine de viande		8	8	12	0						

Fournisseurs	Nom commercial	Fabricant	Matières premières	% MS	N total	N organique	P2O5	K2O	pH	C/N	CaO	MgO	Sous forme	Divers
UFAB	Orgabio 8-2-1	UFAB	Farine de plumes Fientes de volailles		8	8	2	1						SO3 : 2 %
Sarl GANGLOFF	Guanor 7-6-8 S	Phalippou Frayssinet	Coques et tourteaux végétaux (café, cacao) Pulpes d'olives Guano d'oiseaux marins Poudre de plumes, d'os et viande hydrolysés Fumier de moutons et bourre de laine compostée		7	7	6	8				0,5	Poudre Granulés	
UFAB	Orgabio 7-4-2	UFAB	Fientes de volailles Farine de viande		7	7	4	2						
Comptoir agricole	OrgaPur 7-3-6	Progreen Gmbh	Co-produits d'amidonnerie Extraits de vinasse de betteraves Poudre de poils	65	7	7	3	6						
GM	Fertial 80	PHP distribution		95	6,5	6	4,5	1,3		5,5	6			SO3 : 1,2
AB2F	GUANITO	Italpollina	Guano phosphaté Guano du Pérou Fumier de volaille déshydraté	93	6	5	15	3	6			2	Bouchons 3 mm	
AB2F	ORGAOS	Terrial	Poudre d'os de bovins	90	6	6	22				21	0,5		
AB2F	PHENIX	Italpollina	Extrait de vinasse de betteraves Guano phosphaté Fumier de volaille déshydraté	93	6	5	8	15	6		5	3	Bouchons 3 mm	
Comptoir agricole	OrgaPur 6-4-5	Progreen Gmbh	Co-produits d'amidonnerie Extraits de vinasse de betteraves	65	6	6	4	5						
UFAB	Orgabio Synergie	UFAB	Fientes de volailles Farine de viande Gypse Lithothamne		6	5,7	7	1			15	1		SO3 : 5 %
UFAB	Orgabio 6-8-5	UFAB	Fientes de volailles Farine de viande Vinasse de betteraves		6	5,8	8	5			9			SO3 : 5 %

Fournisseurs	Nom commercial	Fabricant	Matières premières	% MS	N total	N organique	P2O5	K2O	pH	C/N	CaO	MgO	Sous forme	Divers
UFAB	Orgabio 6-4-10	UFAB	Fientes de volailles Vinasse de betteraves Farine de plumes Farine de viande		6	5,5	4,3	9,7			6,1			SO3 : 10 %
Grena	Grenagro special	Grena	Farine de plumes Poisson Lapin		5,2	5	3	2		7,3			Pellets 4 mm	
AB2F	DUETTO	Italpollina	Fumier de volailles déshydraté Extrait de vinasse de betteraves Guano phosphaté	93	5	4	5	8	6			2	Pellets 3 mm	
AB2F	Tourteau de ricin		Ricin		5	5	1,5	1						Effets secondaires
Comptoir agricole	Terragral B 60 GC	Surphos	Compost d'élevage 90 % végétal Fientes de volailles	86	5	5	6	2,5		12	10	1,5	Pellets 6 mm	+ oligo-éléments
Comptoir agricole	B 5-5-5 S + 3 MgO	Derome	Guano d'oiseaux marins Plumes Tourteaux végétaux		5	5	5	5				3		SO3 : 5 %
Gustave Muller	Captial 5-3,5-8	PHP distribution	Co-produits d'amidonnerie de maïs Vinasse de betteraves	95	5	4,6	3,5	8		5	3,2	1	Granulés 3 mm	
GM	Fertil bio liquide	Fertil S.A.S	Vinasse de betteraves		5	5		2,5					Liquide	
Tribo technologies	Condit 5	Condit	Lactosérum hydrolysé Zéolité Matière organique d'origine végétale	85	5	5	1	2	7	10				Bactéries N£10^5
AB2F	ITALPOLLINA	Giten	Fumier de volailles déshydraté	88	4	4	4	4		8,8			Pellets 3 mm	
Armbruster	4-2-6 S	Germiflor	63 % Mazor (tourteaux végétaux, marc de café, pulpes de raisins et d'olives compostes) 13 % farine de plumes 14 % farine de porcs 10 % sulfate de potassium		4	4	2	6			3,9		Pulv. Pellets 4,5 mm	SO3 : 4,6 %
Comptoir agricole	Vinasse	SIL Fala	Vinasse concentrée de mélasse	65	4	3,5		8	6 à 8				Pulv.	+ oligo-éléments

Fournisseurs	Nom commercial	Fabricant	Matières premières	% MS	N total	N organique	P2O5	K2O	pH	C/N	CaO	MgO	Sous forme	Divers
Grena	Fertigrena	Grena	Farine de plumes		4	4	6	10				2	Pellets 4 mm	
UFAB	Orgabio 4-3-3	UFAB	Fientes de volailles Compost de fumier de volailles	80	4	4	4	3,4	3		9			
GM	Bioforce	Angibaud	Protéines hydrolysées Farines d'arêtes		3,5	3,4	1,9	3,9	6,1		2,3		Liquide	
AB2F	FULET	Italpollina	Fumier de volailles déshydraté Extrait de vinasse de betteraves Guano phosphaté	93	3	3	6	12	7,5		3,3	4		
AB2F	VULCANO	Italpollina	Mélange fumiers (bovin, volaille) Vinasse de betteraves		3	3	3	3		10		2		Soufre : 11 % £Fer : 5 %
Armbruster	Germifer	Germiflor	64 % Mazor 6 % farine de plumes 14 % farine de porcs 8 % sulfate de fer 2 % sulfate de potassium 6 % Kiésérite		3	2	2				4,1	2		SO3 : 6,6 % £Fe : 1,6 %
Ampelys	Calciorga	Phalippou Frayssinet	Tourteaux et pulpes de fruits (café, olives, tournesol, raisins) Fumier de moutons et bourres de laine compostées (VEGETHUMUS) Poudres de plumes, d'os et viande hydrolysés - Vinasse de betteraves Guano d'oiseaux de mer		3	3	2	2			10	2	Granulés	
Ampelys	Biohumigine	Derôme	Tourteaux végétaux Farine de plumes Guano		3	3	4	4				3	Bouchons	
Comptoir agricole	Terragral 3-6-9	Surphos	Compost 100 % végétal	86	3	3	6	9					Pellets 6 mm	
Comptoir agricole Gustave Muller	Bio-humigine vigne	Derome	Tourteaux végétaux Farine de plumes hydrolysées		3	3	4	4				3	Pulv. Bouchons	SO3 : 4 %

Fournisseurs	Nom commercial	Fabricant	Matières premières	% MS	N total	N organique	P2O5	K2O	pH	C/N	CaO	MgO	Sous forme	Divers
Comptoir agricole	B 3-7-15 S	Derome	Guano d'oiseaux marins Farine de plumes Farine d'arêtes Tourteaux végétaux		3	3	7	15					Bouchon	
GM	Captial Flo	PHP distribution	Extraits d'algues Tourteaux végétaux		3	2,5	3	6					Liquide	
GM	Horti neem	SDP	Résidus du pressage de la coque et du fruit du Neem		3	2,5	1,5					0,5	Granulés 4-5 mm	
GM	Fertil bio liquide	Fertil S.A.S	Vinasse de betteraves Algues marines		3	3	6	6					Liquide	SO3 : 0,5 %
Grena	Idrogrena	Grena	Résidus d'abattage de poulets, lapins et poissons		3	3	0	0					Liquide	
Grena	Grenagro super	Grena	Farines de plumes, poissons, lapins Fumiers bovins et cheval		3	3	2	1		7,3			Pellets 4 mm	
BIO3G	Isotonic BIO	BIO3G	Jus et crème d'algues Lithothamne des Glénans		3	3	3	3					Liquide	
Sarl GANGLOFF Ampelys	Orga 3	Phalippou Frayssinet	Tourteaux et pulpes (café, olive, tournesol, cacao) Guano d'oiseaux Poudre de plumes, d'os et viande hydrolysées Vinasse de betteraves		3	3	2	3		10		4	Poudre Granulés	
UFAB	Orgabio 3-5-15	UFAB	Fientes de volailles Farine de viande Extrait de vinasse de betteraves		3	3	5	15			7			SO3 : 13 %
UFAB	Orgabio 3-6-9 pH+	UFAB	Fumier de volailles Farine de viande Vinasse de betteraves		3	3	6	9			5,9			SO3 : 9 %
GM	Fertil bio liquide	Fertil S.A.S	Vinasse de betteraves		2,5	2,5		5					Liquide	

Contacts des fournisseurs

Comptoir Agricole 4 route de Strasbourg 67270 HOCHFELDEN **03.88.91.57.66**	**Ampelys** 63 rue principale 67140 SAINT-PIERRE 03.90.70.77.15 **06.81.41.89.19**
Armbruster 68 rue de Logelbach 68000 COLMAR **03.89.22.95.22**	**Bio3g** 3 rue Basse Madeleine 22230 MERDRIGNAC **06.33.48.13.64**
SARL Gangloff 25 rue de Haguenau 67350 PFAFFENHOFFEN **03.88.07.70.22**	**Tribo technologies** 26 rue du maire Geiger 67250 SOULTZ-SOUS-FORÊTS **06 45 64 42 23**
Gustave Muller PORT RHENAN 68600 NEUF-BRISACH **06.31.14.82.88**	**AB2F** 6 rue de la Weiss 68240 KIENTZHEIM **06.83.41.14.99**
Grena 6 chemin de Serre 84370 BEDARRIDES **06.15.04.10.01**	**UFAB** Z.I. 22402 LAMBALLE **06.24.53.00.32**

La Chambre d'agriculture du Bas-Rhin vous conseille :

Christiane SCHAUB
Conseillère en agriculture biologique
03 88 19 17 15
06 08 91 64 84

HUBER Gérald
Conseiller en agriculture biologique
03 88 19 55 36
06 07 73 44 32

Bibliographie

GUET G., 2003 – Mémento d'agriculture biologique, 2ème édition. Agridécisions, PARIS.

LECLERC B., 2001 – Guide des matières organiques. Tome 1, ITAB, PARIS.

LECLERC B., 2001 – Guide des matières organiques. Tome 2, ITAB, PARIS.

SOLTNER D., 2003 – Les bases de la production végétale, Tome I Le sol et son amélioration, 23ème édition, Sciences et techniques agricoles, SAINTE-GEMMES-SUR-LOIRE.

SOLTNER D., 1999 – Les bases de la production végétale, Tome III La plante et son amélioration, 2ème édition, Sciences et techniques agricoles, SAINTE-GEMMES-SUR-LOIRE.